

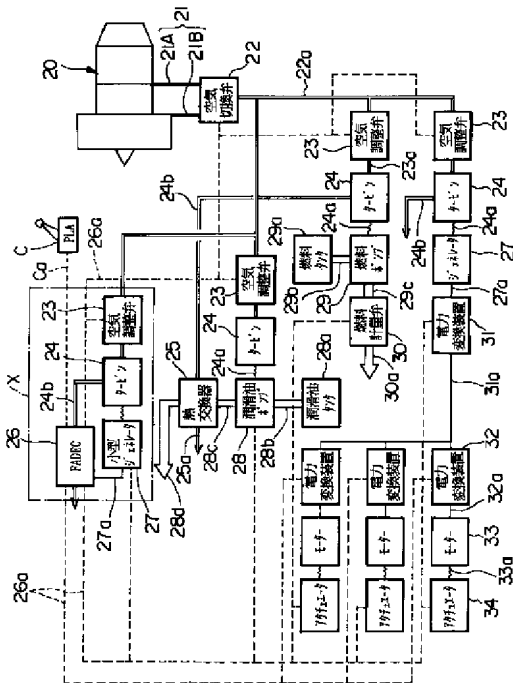
(51)Int.Cl.<sup>6</sup>識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
F 0 2 C 7/32 7718-3G  
6/08 7718-3G  
7/27 7718-3G

審査請求 未請求 請求項の数7 O L （全 7 頁）

(21)出願番号	特願平5-164880	(71)出願人	391037397 科学技術庁航空宇宙技術研究所長 東京都調布市深大寺東町7丁目44番地1
(22)出願日	平成5年(1993)7月2日	(71)出願人	000000099 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
		(72)発明者	遠藤 征紀 東京都調布市深大寺東町7丁目44番地1号 科学技術庁 航空宇宙技術研究所内
		(72)発明者	遠藤 誠 東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石 川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内
		(74)代理人	弁理士 志賀 正武（外2名）

(54)【発明の名称】 ガスタービンエンジン用補機類の駆動方法及びその装置

(57)【要約】  
【目的】 ガスタービンエンジン用補機類の駆動方法及びその装置に係り、エンジン回転数の制約を受けることなく、各補機を最適条件で作動させ、エンジン本体の制御装置と関連させてエンジンの総合効率を向上させる。  
【構成】 圧縮空気分岐手段によって、圧縮機における圧縮空気流路から、圧縮空気の一部をガスタービンエンジン本体の外方に引き出し、抽気圧縮空気を駆動源として副タービンを回転駆動し、補機類を作動させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 圧縮機における圧縮空気流路から圧縮空気の一部をガスタービンエンジン本体の外方に引き出し、抽気圧縮空気によって副タービンを回転駆動し、該副タービンによりガスタービンエンジン用補機類を回転させることを特徴とするガスタービンエンジン用補機類の駆動方法。

【請求項2】 圧縮機における圧縮空気流路から圧縮空気の一部をガスタービンエンジン本体の外方に引き出す圧縮空気分岐手段と、該圧縮空気分岐手段に接続され抽気圧縮空気を駆動源として回転させられガスタービンエンジン用補機類に接続される副タービンとを具備することを特徴とするガスタービンエンジン用補機類の駆動装置。

【請求項3】 圧縮空気分岐手段が、低圧圧縮機の低圧圧縮空気流路と高圧圧縮機の高圧圧縮空気流路とに接続され、圧縮空気分岐手段と副タービンとの間に空気源を切り替える空気切換弁が配されることを特徴とする請求項2記載のガスタービンエンジン用補機類の駆動装置。

【請求項4】 圧縮空気分岐手段と副タービンとの間に、抽気圧縮空気量を調整する空気調整手段が配され、該空気調整手段にガスタービンエンジン本体の運転制御を行なうエンジン制御手段が介在状態に接続されることを特徴とする請求項2または3記載のガスタービンエンジン用補機類の駆動装置。

【請求項5】 副タービンにジェネレータが接続され、該ジェネレータに補機類を回転駆動させる電動モーターが接続されることを特徴とする請求項2、3または4記載のガスタービンエンジン用補機類の駆動装置。

【請求項6】 副タービンの空気排出管に、エンジンその他の高温部分に冷却空気を送る熱交換部が接続されることを特徴とする請求項2、3、4または5記載のガスタービンエンジン用補機類の駆動装置。

【請求項7】 ジェネレータと電動モーターとの間に、エンジン制御手段の制御信号により給電量を変化させる電力変換装置が介在状態に配されることを特徴とする請求項4、5または6記載のガスタービンエンジン用補機類の駆動装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、ガスタービンエンジン用補機類の駆動方法及びその装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】図2は、航空機に使用されるガスタービンエンジン（ターボファンエンジン）の構造例を示すものである。図中符号1は空気取入口、2は低圧圧縮機（圧縮機）、2aは低圧圧縮空気流路（圧縮空気流路）、3はファン空気排出ダクト、4は高圧圧縮機（圧縮機）、4aは高圧圧縮空気流路（圧縮空気流路）、5は燃焼室、6は高圧タービン、6aはタービン軸、7は

低圧タービン、8は排気ダクト、9はアクセサリギヤボックス（補機用ギヤボックス）、10はスタータジェネレータ、11はタワーシャフト、12はベベルギヤ、13はエンジンケーシングである。

【0003】図2のようなガスタービンエンジンでは、高圧タービン6におけるタービン軸6aとスタータジェネレータ10とがタワーシャフト11やベベルギヤ12を介して機械的に接続されるため、高圧タービン6の回転を外部に取り出してスタータジェネレータ10によって発電させ、航空機に付属する補機類やバッテリー等への給電を行なうことができる。そして、アクセサリギヤボックス9から、エンジンケーシング13に取り付けた補機類に回転力を伝達することにより、潤滑油ポンプや燃料ポンプ等を作動させることもできる。一方、スタータジェネレータ10への給電によって、タービン軸6aを強制的に回転させて、燃焼室5に高圧の圧縮空気を送ってエンジンの自立運転を可能とするエンジン始動を行なうことができる。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のガスタービンエンジンにあっては、以下に述べるようないくつかの解決すべき点が残されている。

a) アクセサリギヤボックス9の部分は、エンジンケーシング13よりも外方にはみ出した状態となるため、前面面積が大きくなり易い。

b) スタータジェネレータ10等の補機類の回転数は、エンジン回転数に比例した状態で設定される。したがって、補機類の所望の性能を確保するためには、低いエンジン回転数に合せた最悪条件で各補機類を設計することを余儀なくされ、このため、必要以上に大型化を招き効率が悪くなり易い。

c) 回転軸を持つポンプ等の補機は、アクセサリギヤボックス9から回転力が伝達されるので、アクセサリギヤボックス9の近傍に補機類が集中し、エンジンスペースの有効利用が困難になる。

【0005】本発明は、これらの課題に鑑みてなされたもので、各補機の回転数をエンジン回転数の制約を受けることなく、必要とする性能が得られる最適条件で設定すること。

エンジン本体の電子制御装置による制御条件に対応させて補機類の運転条件の調整を行ない、エンジンの総合効率を向上させること。

圧縮空気の温度を低下させた状態で補機類等の冷却を行なうこと。

を目的としている。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】本発明にあっては、上述の目的を達成するため、以下の手段を採用している。請求項1に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動方法

は、圧縮機における圧縮空気流路から圧縮空気の一部をガスタービンエンジン本体の外方に引き出し、抽気圧縮空気によって副タービンを回転駆動し、該副タービンによりガスタービンエンジン用補機類を回転させる構成としている。請求項2に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置は、圧縮機における圧縮空気流路から圧縮空気の一部をガスタービンエンジン本体の外方に引き出す圧縮空気分岐手段と、該圧縮空気分岐手段に接続され抽気圧縮空気を駆動源として回転させられガスタービンエンジン用補機類に接続される副タービンとを具備する構成としている。請求項3に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置は、請求項2の構成に、圧縮空気分岐手段が、低圧圧縮機の低圧圧縮空気流路と高圧圧縮機の高圧圧縮空気流路とに接続され、圧縮空気分岐手段と副タービンとの間に空気源を切り替える空気切換弁が配される構成が付加される。請求項4に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置は、請求項2または請求項3の構成に、圧縮空気分岐手段と副タービンとの間に、抽気圧縮空気を調整する空気調整手段が配され、該空気調整手段にガスタービンエンジン本体の運転制御を行なうエンジン制御手段が介在状態に接続される構成が付加される。請求項5に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置は、請求項2、請求項3または請求項4の構成に、副タービンにジェネレータが接続され、該ジェネレータに補機類を回転駆動させる電動モーターが接続される構成が付加される。請求項6に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置は、請求項2、請求項3、請求項4または請求項5の構成に、副タービンの空気排出管に、エンジンその他の高温部分に冷却空気を送る熱交換部が接続される構成が付加される。請求項7に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置は、請求項4、請求項5または請求項6の構成に、ジェネレータと電動モーターとの間に、エンジン制御手段の制御信号により給電量を変化させる電力変換装置が介在状態に配される構成が付加される。

#### 【0007】

【作用】請求項1または請求項2に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動方法及びその装置にあっては、ガスタービンエンジンの運転によって圧縮機が空気を圧縮している場合に、その圧縮空気の一部が圧縮空気流路からガスタービンエンジン本体の外方の所望位置まで引き出され、この抽気圧縮空気を駆動源として副タービンが回転駆動させられる。そして、副タービンによってガスタービンエンジン用補機類が作動させられる。請求項3に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置にあっては、請求項2における作用に加えて、空気切換弁によって低圧圧縮空気流路または高圧圧縮空気流路に対する接続の切り替えが行なわれ、補機類の運転条件に合わせた抽気圧縮空気源を選定して副タービンが効率よく作動させられる。請求項4に係るガスタービンエンジン用補

機類の駆動装置にあっては、請求項2または請求項3における作用に加えて、エンジン制御手段によって、エンジン本体の運転制御条件の設定及び変更が行なわれる際に、エンジン制御手段の指令によって、運転制御条件に同期した状態で圧縮空気量の調整が行なわれる。請求項5に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置にあっては、請求項2、請求項3または請求項4における作用に加えて、副タービンの回転力が直接ジェネレータに伝達されて発電が行なわれ、電気ケーブルを介して電動モーターに給電されて補機類を回転駆動させる。請求項6に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置にあっては、請求項2、請求項3、請求項4または請求項5における作用に加えて、副タービンを回転駆動させることによって、抽気圧縮空気の温度が低温化する。この低温化した空気が熱交換部に送り込まれて低温空気源として利用され、エンジン本体や補機類等の冷却が行なわれる。請求項7に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置にあっては、請求項4、請求項5または請求項6における作用に加えて、エンジン制御手段の制御信号によって電力変換装置が作動させられ、給電量、電圧、電流、周波数等の諸条件の設定によって、電動モーターの運転が行なわれる。

#### 【0008】

【実施例】以下、本発明に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動方法及びその装置の一実施例について、図1に基づいて説明する。図1において、符号20はガスタービンエンジン本体（エンジン本体）、21は圧縮空気分岐手段、21Aは高圧用抽気配管、21Bは低圧用抽気配管、22は空気切換弁、23は空気調整手段（空気調整弁）、24は副タービン、25は熱交換部（熱交換器）、26はエンジン制御手段（電子制御装置）27はジェネレータ、28は潤滑油ポンプ、29は燃料ポンプ、30は燃料計量弁、31は総合電力変換装置（電力変換装置）、32は系別電力変換装置（電力変換装置）、33はモーター、34はアクチュエータ、Xは複合エンジン制御装置、Cはパワーレバー角度設定手段である。

【0009】前記ガスタービンエンジン本体20には、図2に示した低圧圧縮機2及び高圧圧縮機4における低圧圧縮空気流路2a及び高圧圧縮空気流路4aと接続状態に、それぞれの圧縮空気を外部に引き出すための圧縮空気分岐手段21（高圧用抽気配管21A、低圧用抽気配管21B）が配される。

【0010】前記空気切換弁22は、高圧用抽気配管21A及び低圧用抽気配管21Bを経由する高圧及び低圧の抽気圧縮空気を選択的に切り替えて、圧縮空気分配管22aによって所望の位置まで移送するものである。

【0011】前記空気調整手段23は、圧縮空気分配管22aによって供給される抽気圧縮空気量を調整して、圧縮空気供給管23aを介して小型の各副タービン24

に供給するもので、制御信号ケーブル26aを介してエンジン制御手段26に接続される。

【0012】前記副タービン24は、駆動源を必要とする各補機の設置箇所に適宜配され、駆動軸24aを介してジェネレータ27、潤滑油ポンプ28、燃料ポンプ29等に接続され、前述の抽気圧力空気源によって回転させられるとともに、エネルギーの放出によって低温状態となった空気を、空気排出管24bを経由して熱交換部25、エンジン制御手段26等に送り込んで、冷却を行なうようにしている。

【0013】熱交換部25には、例えば潤滑油タンク28aに貯留しておいた潤滑油が、潤滑油ポンプ28の作動時に流入管28b及び流出管28cを介して送り込まれて冷却され、給油管28dによってエンジン及びモーターに送られてこれらの潤滑及び冷却に使用される。

【0014】前記エンジン制御手段26は、例えば電子制御装置であり、パワーレバー角度設定手段Cによってエンジン出力を調整するための操作信号が、操作信号伝送ケーブルCaによって伝送され、該操作信号によってエンジン本体20への燃料供給量の設定を始めとする各種制御を行なうものであり、エンジン運転条件に見合った各補機類の最適運転条件を設定するように、制御信号ケーブル26aを経由して、各空気調整手段23、ジェネレータ27、潤滑油ポンプ28、燃料計量弁30、電力変換装置31、32、各アクチュエータ34に制御信号が伝送され、総合的な精度の高い制御が実施される。

【0015】そして、図1に示すように、複合エンジン制御装置Xにあっては、例えば同一ケース内に、空気調整手段23、副タービン24、エンジン制御手段26、ジェネレータ27等を収納した状態とされ、エンジン本体20の近傍または離間位置に設置される。この場合における各機器との接続は、圧縮空気分配管22aや制御信号ケーブル26a等の比較的引き回し性に優れたもののみによって行なわれる。

【0016】前記ジェネレータ27は、副タービン24に対して駆動軸24aを介して直結状態に接続され、回転駆動されることによって直流または交流電力を得るものとされ、給電ケーブル27aによって例えばエンジン制御手段26への給電を行なうが、アクチュエータ34等の補機類が複数系配されることを考慮して、総合電力変換装置31に電力分配ケーブル31aを介して系別電力変換装置32を接続し、アクチュエータ34等について、個々に電源の差や仕様の差に対応できるように設定されている。

【0017】以下、各補機類の駆動について説明する。エンジン本体20が運転状態になっていると、低压圧縮機2における低压圧縮空気流路2aと、高压圧縮機4における高压圧縮空気流路4aとから、相対的に低压及び高压の圧縮空気が抽気可能になる。

【0018】エンジン本体20の回転数に合わせて、空

気切換弁22によって流路を切り替えるようにして、例えば回転数が高いときには低压用抽気配管21Bを選択し、回転数が低いときには高压用抽気配管21Aを選択し、抽気圧縮空気を圧縮空気分配管22aによって各空気調整手段23に移送する。

【0019】各空気調整手段23にあっては、それぞれが分担する補機類の仕様に合わせて、副タービン24に移送する空気量を設定する。この際に、必要に応じてエンジン制御手段26の指令による総合的な制御が実施される。

【0020】各副タービン24にあっては、空気調整手段23からの空気量に基づいて回転駆動させられ、この回転力によってジェネレータ27、潤滑油ポンプ28、燃料ポンプ29等を作動させる。そして、回転駆動に使用されて温度の低下した空気は、空気排出管24bによって、熱交換部25、エンジン本体20及び補機類の高温部分の冷却用として利用される。

【0021】潤滑油ポンプ28にあっては、潤滑油タンク28aに貯留しておいた潤滑油を熱交換部25で冷却した状態として、給油管28dによりエンジン本体20や各種モーターの潤滑あるいは冷却用として各所に給油する。

【0022】燃料ポンプ29にあっては、燃料タンク29aに貯留しておいた燃料をエンジン制御手段26の制御信号を受けて燃料計量弁30により流量調整し、所望量だけ燃料移送管30aによって供給することになる。

【0023】一方、変換装置31、32にあっては、エンジン制御手段26の指令により総合的な制御及び系別の制御を行ない、系別のアクチュエータ34等に必要なエネルギー、直流-交流変換や周波数変換等を行なうとともに、さらに、モーター33によって油圧ポンプを作動させて、これによりアクチュエータ34を作動させる等の各種エネルギー変換を必要に応じて行ない、補機類の目的とする作動を行なわせるようにしている。

【0024】〔他の実施態様〕本発明に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動方法及びその装置にあっては、次の技術を包含するものである。

図1例にあっては、スタータの記載が省略されているが、図2に準じてスタータを設置すること。

スタータを配する場合に、エンジンケーシング13の内部にエア駆動モーターを配して圧縮空気の供給によってエンジンを始動させること。

エンジン制御手段の制御信号ケーブルを光ファイバ化し、光信号によって電力変換装置等を制御すること。ラムジェットエンジン等に適用し、その補機類を駆動させること。

【0025】

【発明の効果】請求項1及び請求項2に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動方法及びその装置によれば、圧縮機から圧縮空気の一部をエンジン本体の外方に取り

出して、この抽気圧縮空気を駆動源として副タービンを回転駆動するものであるから、以下のような効果を奏する。

(1) エンジンの回転を外方に伝達する必要がなくなり、抽気圧縮空気を配管によって導くものとなるから、エンジンの前面面積を従来構造と比較して減少させることができる。

(2) 配管路によって抽気圧縮空気を導くことにより、補機の設置場所を任意に設定することができる。

(3) 抽気圧縮空気源によって副タービンを作動させるため、エンジン回転数が各補機の運転条件に及ぼす影響を低減して、各補機の性能を十分に引き出し、これにより各補機の小型軽量化を図ることができる。

請求項3に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置によれば、請求項2の効果に以下の効果が付加される。低圧圧縮機と高圧圧縮機とから抽気圧縮空気を得て、空気源の切り替えによってエンジンの運転条件に合わせて補機類を作動させ、エンジンの高効率運転を行なうことができる。請求項4に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置によれば、請求項2または請求項3の効果に以下の効果が付加される。エンジン本体を制御するためのエンジン制御手段を使用することにより、エンジン制御手段が持つ本来の高精度機能に、エンジンの運転に補機類の運転を同期させる機能が付加され、補機類の制御精度を飛躍的に高めることができる。請求項5に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置によれば、請求項2、請求項3または請求項4の効果に以下の効果が付加される。副タービンにジェネレータを直結させて発電を行ない、抽気圧縮空気路や電気ケーブルによる配線とあいまって、任意の位置から給電を行なうことができる。請求項6に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置によれば、請求項2、請求項3、請求項4または請求項5の効果に以下の効果が付加される。副タービンの作動によって仕事熱を放出して得られる低温空気を利用することにより、新たに冷却空気源を設置することなく、エンジン各部や補機類等の冷却を行なうことができる。請求項7に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置によれば、請求項4、請求項5または請求項6の効果に以下の効果が付加される。電力変換装置によって、モーター等の補機類の作動及び制御に適した給電量、電圧、電流、周波数等の諸条件が選択され、かつ、エンジン制御手段による調整機能が付加されるので、エンジンを最適条件で総合効率を向上させた状態で運転することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るガスタービンエンジン用補機類の駆動装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】ガスタービンエンジンの従来構造例を示す正断面図である。

#### 【符号の説明】

- 2 低圧圧縮機（圧縮機）
- 2a 低圧圧縮空気流路（圧縮空気流路）
- 4 高圧圧縮機（圧縮機）
- 4a 高圧圧縮空気流路（圧縮空気流路）
- 6 高圧タービン
- 6a タービン軸
- 7 低圧タービン
- 9 アクセサリギヤボックス（補機用ギヤボックス）
- 11 タワーシャフト
- 13 エンジンケーシング
- 20 ガスタービンエンジン本体（エンジン本体）
- 21 圧縮空気分岐手段
- 21A 高圧用抽気配管
- 21B 低圧用抽気配管
- 22 空気切換弁
- 22a 圧縮空気分配管
- 23 空気調整手段（空気調整弁）
- 23a 圧縮空気供給管
- 24 副タービン
- 24a 駆動軸
- 24b 空気排出管
- 25 熱交換部（熱交換器）
- 25a 排気管
- 26 エンジン制御手段（電子制御装置）
- 26a 制御信号ケーブル
- 27 ジェネレータ
- 27a 給電ケーブル
- 28 潤滑油ポンプ
- 29 燃料ポンプ
- 30 燃料計量弁
- 31 総合電力変換装置（電力変換装置）
- 32 系別電力変換装置（電力変換装置）
- 33 電動モーター（モーター）
- 34 アクチュエータ
- X 複合エンジン制御装置
- C パワーレバー角度設定手段
- Ca 操作信号伝送ケーブル

( 6 )

特開平7-19068

【図1】

( 7 )

特開平 7 - 1 9 0 6 8

【 図 2 】